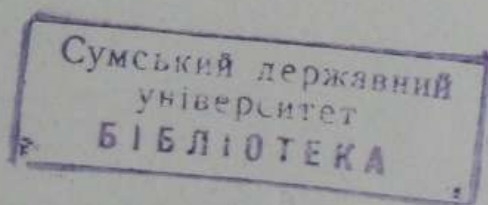


62/09/07/
Т33

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
СУМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ
ПО КУРСУ "ТЕОРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ"
для студентов бакалавратуры 7.090209 "Инженерная механика"
дневной и заочной форм обучения

Утверждено
редакционно-издательским советом
университета.
Протокол № 1 от 05.01.2000 г.



Сумы Изд-во СумГУ 2000

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	5
1 Введение в технические системы.....	6
1.1 Предмет и задачи курса. Общие сведения о технических системах.....	6
1.2 Классификация систем. Модель техниче- ской системы.....	7
1.3 Модель процесса преобразований в технических системах.....	8
2 Системы преобразований.....	10
2.1 Модель системы преобразований.....	10
2.2 Элементы системы преобразований.....	11
2.3 Примеры систем преобразований.....	12
3 Модель технического процесса.....	14
3.1 Структура модели технического процесса.....	14
3.2 Модель технического процесса, обслу- живаемого человеком.....	15
3.3 Примеры моделей технического процесса.....	17
4 Структура технического процесса и его представление.....	19
4.1 Структура технического процесса.....	19
4.2 Типичные инженерные задачи в области технических процессов.....	20
4.3 Представление технических процессов.....	22
5 Закономерности развития технических систем.....	24
5.1 Методы описания законов развития техни- ческих систем.....	24
5.2 Стадийность развития технических систем.....	25
5.3 Изобретательство и развитие технических систем.....	26
6 Закономерности при создании новых техниче- ских систем.....	28
6.1 Основные этапы создания новых техни- ческих систем.....	28
6.2 Поэтапное убывание числа идей при соз- дании новых технических систем.....	29

6.3	Поэтапное возрастание затрат при создании новых технических систем.....	30
7	Качество создаваемых технических систем.....	32
7.1	Понятие о качестве технических систем.....	32
7.2	Показатели качества технических систем.....	33
7.3	Круговая диаграмма оценки качества технических систем.....	34
8	Оценивание технических систем.....	37
8.1	Системы оценивания технических систем.....	37
8.2	Операции оценивания технических систем и понятие ценности технических систем.....	39
8.3	Способы обработки балльных оценок при оценивании технических систем.....	40
9	Прогрессивное развитие науки и техники.....	43
9.1	Техническая и технологическая революции.....	43
9.2	Научно-техническая революция.....	44
9.3	Связь научно-технического прогресса и научно-технической революции.....	45
10	Философские взгляды на роль техники в обществе.....	46
10.1	Философия техники.....	46
10.2	Теория технократии.....	47
10.3	Техницизм и технофобия.....	48
	Литература.....	49

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс "Теория технических систем" является логическим продолжением предыдущего курса "История инженерной деятельности" и тесно с ним связан как идейно, так и методологически. В основу обоих курсов положен один и тот же принцип: технические системы развиваются по объективным законам диалектики, которые познаваемы. Именно изучение этих законов развития и их практическое приложение к потребностям инженерной деятельности и являются той основой, которая объединяет эти два курса.

Естественно, в ограниченном объеме курсов "История инженерной деятельности" и "Теория технических систем" невозможно рассмотреть все вопросы, касающиеся закономерностей развития технических систем. По этой причине были отобраны наиболее существенные, на наш взгляд, темы, которые смогли бы дать студенту хотя бы общее представление об изучаемых дисциплинах. Надеемся, что заинтересованный студент при необходимости проявит достаточно настойчивости в поисках ответов на свои вопросы в специальной литературе, ведь инженерная деятельность - это постоянный поиск новой информации, ее творческая переработка и создание более совершенных технических систем.

1 ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

1.1 Предмет и задачи курса. Общие сведения о технических системах

Предметом курса являются технические системы и закономерности их функционирования.

Задачей курса является изучение технических систем, их свойств и закономерностей функционирования. Теория технических систем выявляет закономерности, справедливые для всех объектов техники, объединенных в класс "технические системы".

Технические системы (ТС) - это и не механизмы в чистом виде, и не автоматы. Теория технических систем позволяет к любым техническим объектам подходить с единых системных позиций, охватывая все свойства технического объекта. Специальные технические дисциплины рассматривают технические системы с позиций узкодисциплинарных, касающихся только закономерностей данной дисциплины.

Теория технических систем базируется на понятии "система". Система - это объект любой природы, обладающий свойствами, которых не имеет ни одна из частей системы. Система состоит из конечного множества частей (элементов). При этом между элементами системы существуют определенные отношения (связи). Система характеризуется такими понятиями, как "назначение", "поведение", "структура", "окружение", "вход", "выход", "свойства", "состояние", "функция".

Назначение - это система целей, к которым стремится ТС.

Поведение - это множество последовательных состояний ТС.

Функция - это целенаправленное поведение ТС.

Структура - это совокупность элементов и отношений между ними, т.е. внутренняя организация ТС.

Окружение - это внешняя среда, окружающая ТС.

Вход - это воздействие внешней среды на ТС.

Выход - это воздействие ТС на внешнюю среду.

Свойства - это элементы и их отношения в данной ТС.

Состояние - это совокупность свойств ТС в данный момент времени.

1.2 Классификация систем. Модель технической системы
Технические системы классифицируются следующим образом:

- по положению в иерархии (надсистема, система, подсистема);
- по связям с окружением (открытые, закрытые);
- по изменению состояния (статические, динамические);
- по характеру функционирования (детерминированные, стохастические);
- по типу элементов (конкретные, абстрактные);
- по происхождению (естественные, искусственные);
- по характеру зависимости выходов от входов (комбинаторные, у которых выход зависит только от входа и секвентивные, у которых выход зависит не только от входа, но и от других величин);
- по степени сложности (простые, сложные, очень сложные, предельно сложные);
- по виду элементов (системы типа "объект", элементами которых являются предметы, и системы типа "процесс", элементами которых являются операции).

ТС типа "объект" - это автомобиль, станок, реактор, дробилка, а ТС типа "процесс" - это точение, фрезерование, фильтрация, перегонка, дробление, размалывание.

Любую ТС с той или иной точностью можно представить в виде модели (рис.1.1). Если определенные выходы ТС одновременно являются входами какой-либо другой системы, то такого рода отношения называются связью. Связь ТС может быть прямой (последовательной или параллельной), обратной или комбинированной (рис.1.2). Кроме того, связь может быть материальной, энергетической или информационной. Возможны три типа задач для ТС: синтеза (когда задана функция, а нужно определить структуру), анализа (когда задана структура, а надо определить функцию) и "черный ящик" (когда задана ТС, а надо определить структуру и функцию).

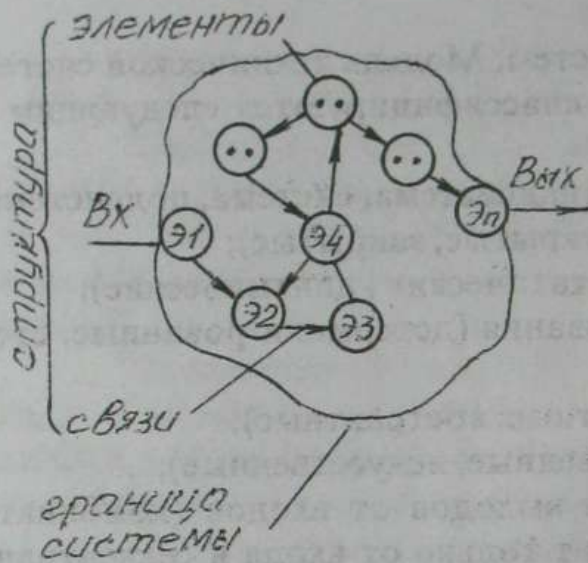


Рисунок 1.1-Модель ТС

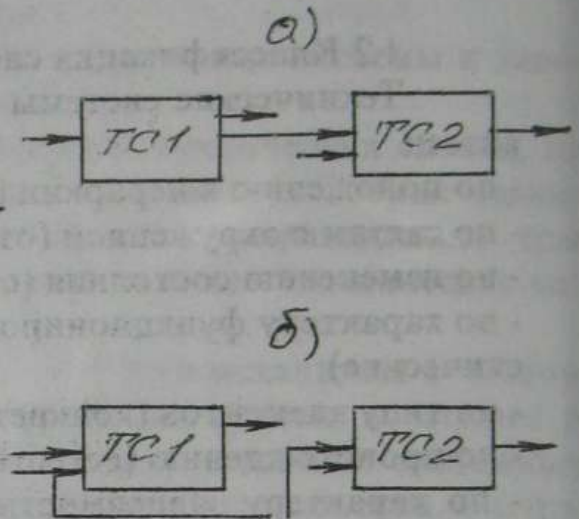


Рисунок 1.2-Типы связей в ТС:

- а) последовательная;
- б) параллельная

1.3 Модель процесса преобразований в технических системах

Человек создает технические системы для удовлетворения своих потребностей в пище, стройматериалах, энергии и т.д. Поскольку в готовом виде нужное для человека встречается редко, то технические системы осуществляют необходимые преобразования исходных сырьевых материалов до получения нужных продуктов. Например, из руды получают металлы, из металла заготовки, из заготовок детали, из деталей собирают отдельные узлы, из узлов собирают механизмы, машины, технические системы. Модель процесса преобразования представлена на рис.1.3.

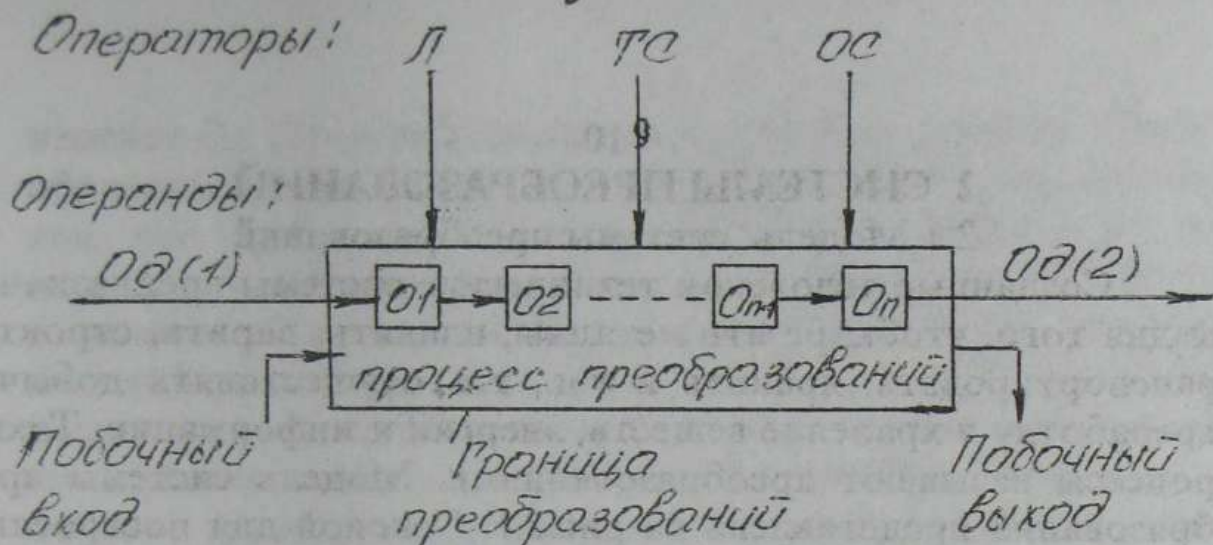


Рисунок 1.3 - Модель процесса преобразований

Термин операнд (Од) выбран в качестве общего названия всех предметов, систем, состояний, подвергаемых целенаправленному преобразованию.

Преобразование есть следствие определенных воздействий, основанных на физических, химических, геометрических, биологических и других явлениях, описываемых некоторой инструкцией, рецептом, технологией, алгоритмом.

Воздействия на операнд выполняются операторами. Эти воздействия являются выходами операторов. Воздействия операторов осуществляются в виде потоков материи (М), энергии (Э) и информации (И).

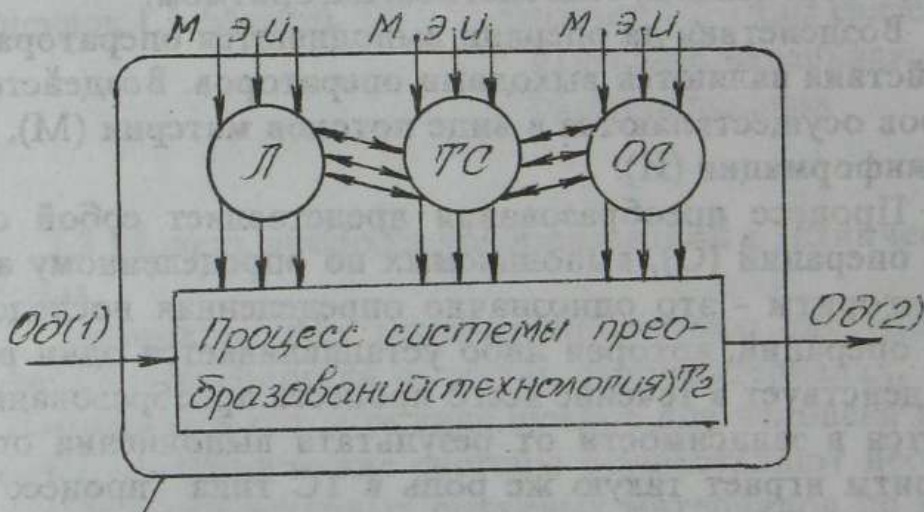
Процесс преобразования представляет собой совокупность операций (О), выполняемых по определенному алгоритму. Алгоритм - это однозначно определенная последовательность операций, которая либо устанавливается один раз заранее и действует в течение всего процесса преобразований, либо меняется в зависимости от результата выполнения операций. Алгоритм играет такую же роль в ТС типа "процесс", как и структура в ТС типа "объект".

2 СИСТЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

2.1 Модель системы преобразований

Созданные человеком технические системы предназначены для того, чтобы резать металлы, плавить, варить, строить, транспортировать, хранить и т.д., т.е. осуществлять добычу, переработку и хранение веществ, энергии и информации. Такие процессы называют преобразованиями. Модель системы преобразований представлена на рис.2.1. Основой для построения этой модели являются следующие предположения:

- 1 Желаемые преобразования объекта (операнды) достигаются целенаправленными воздействиями материального (М), энергетического (Э) и информационного (И) типов.
- 2 Эти воздействия при любом преобразовании осуществляются людьми (Л), техническими системами (ТС) и окружающей средой (ОС).



Граница системы преобразований

Рисунок 2.1 - Модель системы преобразований

Для осуществления требуемого преобразования либо выбирают требуемый объект, либо задают требуемое состояние операнда. Операндами могут быть люди, животные, материальные, энергетические или информационные объекты. Если начальное состояние операнда $Од(1)$, а конечное $Од(2)$, то из -

менение Од (1)→Од(2) называется преобразованием. Такое преобразование вызывается противоречием между тем, что есть, и тем, что требуется. Преобразования выполняются на основе некоторых правил, технологии, представляющей собой упорядоченную последовательность целенаправленных частных изменений (переходов). Состояние Од (2) может быть достигнуто различными способами (технологиями). Внутри самих технических систем осуществляются такие преобразования: вращательное движение преобразуется в поступательное, давление возрастает или уменьшается и т.д.

2.2 Элементы системы преобразований

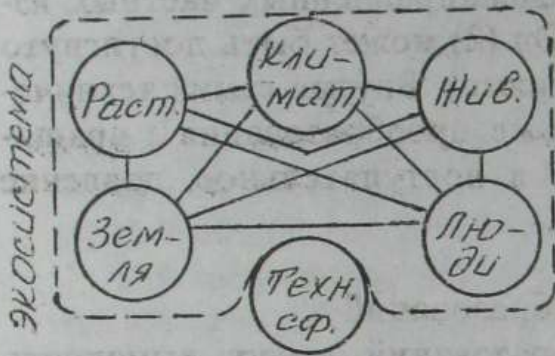
Элементы системы преобразований могут выполнять различные роли, например, быть активными или пассивными. Операнд - это пассивный элемент технической системы. Он может относиться к любой из четырех категорий: люди, материя, энергия, информация, либо быть их комбинацией. Состояние операнда может быть определено как совокупность свойств либо как совокупность операндов - составных частей технической системы.

Люди как операторы системы преобразований могут быть определены как подмножество людей, включающее только тех, кто выполняет какой-либо вид действий для определенного преобразования.

Технические системы как операторы системы преобразований - это подмножество технических систем, выполняющих действия какого-либо вида для определенного преобразования. Масштабы системы преобразований могут быть большими. Например, для такого преобразования, как изменение местонахождения человека, недостаточно только технической системы типа "автомобиль", а необходимы также автозаправочные станции, система управления дорожным движением, сеть дорог, мостов, туннелей, денежная система и т.д.

Реальное окружение (окружающая среда) - это оператор, охватывающий все источники внешних воздействий: геосферу

(сушу и воду), атмосферу, климат (погоду), биосферу, техносферу (рис.2.2).



Особенно важной для технических систем (а также для людей) является геосфера, без которой не могут существовать люди и технические системы. Кораблю необходима вода, автомобилю - суша, самолету - воздух.

Рисунок 2.2 - Окружающая среда

Биосфера содержит все биоорганизмы: людей, животных, растений. Элементы геосферы, биосферы и атмосферы образуют экосистему, в рамках которой происходят все преобразования материи, энергии, информации. Техносфера включает в себя все технические системы, созданные человеком.

2.3 Примеры систем преобразований

Типы элементов и действий, входящих в модель системы преобразований, можно представить в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 - Примеры систем преобразований

Преобразования	Технология	Действия	Участие операторов в действии		
			люди	техн. системы	окр. среда
Стальная деталь: мягкая → твердая	Закалка	Разогрев в печи Охлажд. в масле	Рабочие-термисты	Нагревател. печь Ванна с маслом	Воздух ← Тепло ←
Произ-во зерна: мало → много	Выращивание в поле	Вспашка Посев зерна Боронование Культивация Прополка Удобрение Полив Жатва Транспортировка Хранение	Тр. акторист " " " " " " " " " " Легчик Поливальщик Комбайнер Шофер Кладовщик	Трактор, плуг Трактор, сеялка Трактор, борона Трактор, культиватор " " " " Самолет Дожд. установка Комбайн Автомобиль Элеватор	Земля Солнце, дождь, ветер, влажность, температура
Материалы → автомобиль	Конструирование и производство	Эксп. проект-е Расчеты Рабочее проект-е Выбор технологии Комп-ция оборуд. Мат.-техн. снабж. Изготовл. деталей Сборка Испытание Регулировка	Конструктор Расчетчик Конструктор Технолог Комплектовщик Снабженец Станочники Сборщики Испытатели Регулировщик	Чертеж. принадлеж. Компьютер Графопостроитель Справочник Перспекты оборуд. Перспекты фирм Материалы, станки Сборочный стенд Испытат. стенд Регулиров. стенд	Освещение, отопление, вентиляция, водоснабжение, канализация

3 МОДЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

3.1 Структура модели технического процесса

Техническим процессом называется такое преобразование, в котором роль операторов выполняют наряду с людьми и ТС.

Технический процесс является элементом системы преобразований. Модель технического процесса строится на отношениях в системе преобразований (рис.3.1).

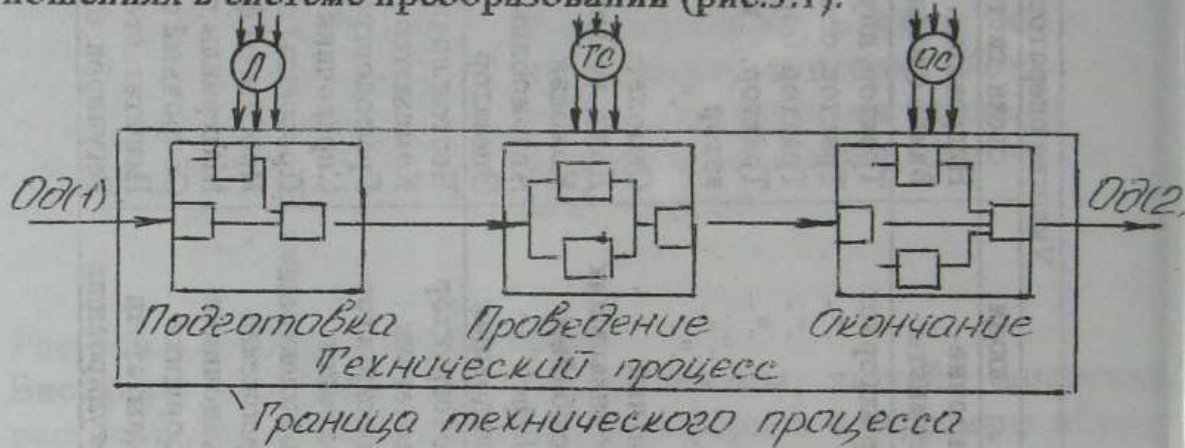


Рисунок 3.1 - Модель технического процесса

Характерными признаками технического процесса являются:

- конечное состояние операнда;
- технологический принцип;
- типы и последовательность операций;
- результат каждой операции;
- распределение результатов по операциям, соответствующее постановке задачи и требуемому конечному результату.

Указанные признаки можно рассматривать как степени свободы, имеющиеся при выборе, разработке и оптимизации технического процесса.

Принципиальная схема технического процесса определяется операциями, состояние которых требуется изменить. Последовательные входы и выходы должны быть однородными. Выход может быть только из тех составляющих, которые поступили на вход. Например, если на входе технического про-

цесса - металлическая заготовка, то на выходе - готовая деталь и металлическая стружка. Технический процесс должен охватывать только действия с операндами. Каждый технический подпроцесс или операция наряду с соответствующими частичными преобразованиями включает также соответствующие побочные процессы: управление, регулирование, материально-техническое снабжение и т.д. Каждый технический процесс, подпроцесс, операция проходят стадии подготовки, проведения и окончания в конкретном месте, конкретной ТС, в конкретное время и при конкретных параметрах окружающей среды.

3.2 Модель технического процесса, обслуживаемого человеком

Модель технического процесса может применяться в технике очень широко. Однако ее применение целесообразно только в тех случаях, когда в преобразованиях могут участвовать и участвуют только люди, а используемая техническая система имеет характер "машины", т.е. позволяет достичь требуемого результата без участия других технических систем. Такой системой может быть, например, комбайн, лопата, авто-ручка, но не коробка передач или подшипник.

Процессы в технических системах очень специфичны по своему назначению и выполняются обычно одним оператором. На рис.3.2. показаны примеры технического процесса в технической системе.

Операнд технического процесса одновременно является также операндом системы преобразований. Различают четыре класса операндов:

1 Живые существа. Независимо от того, человек это или животное, в техническом процессе изменяются либо состояние (болен-здоров), либо местонахождение операнда.

2 Материя. В техническом процессе изменяются: форма, размеры, свойства, расположение.

3 Энергия. В техническом процессе изменяются давление, температура, вид энергии и т.д.

4 Информация. В техническом процессе изменяются форма, количество, качество, местонахождение информации.

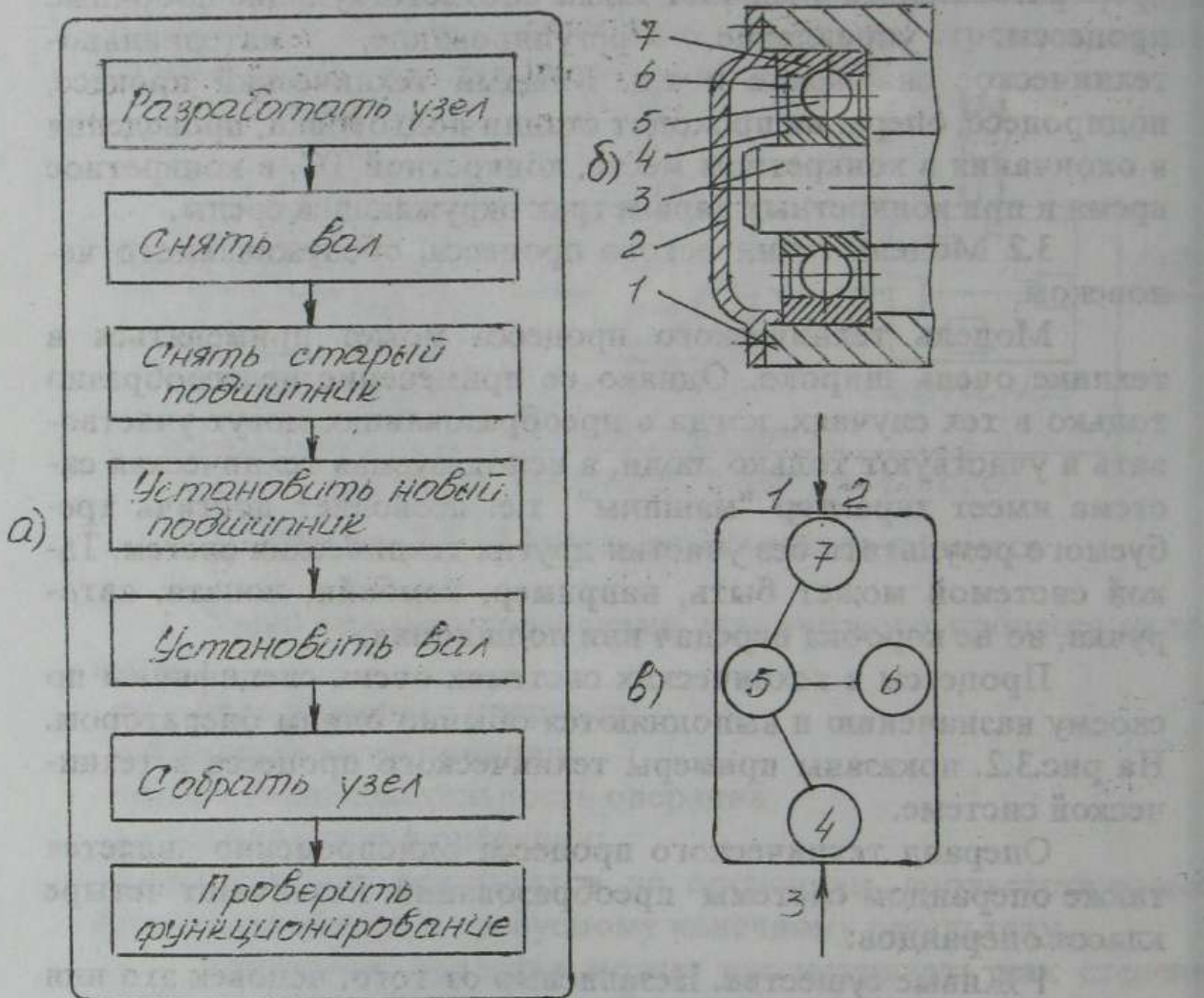


Рисунок 3.2. - Технический процесс замены шарикоподшипника в технической системе "Подшипниковый узел":

а- последовательность операций; б - чертеж подшипникового узла; в- структура подшипника; 1 - корпус; 2- крышка; 3- вал; 4 - внутреннее кольцо; 5 - шарики; 6 - сепаратор; 7 - внешнее кольцо подшипника

3.3 Примеры моделей технического процесса
Таблица 3.1 - Типовые модели технических процессов

При- мер	Операнд		Способ преобразования		Действия над		
	Вид	Состояние		Технологический принцип ТгПд	матери- палки	энер- гней	инфор- мацией
		Вход Од(1)	Выход Од(2)				
1	Сталь Ст50	Заготовка	Деталь	Подпроцессы ТеП ТгП _{д1} - точение. ТеП ₁ - установить и зажечь заготов- ку. ТеП ₂ -включить обороты шпинделя. ТеП ₃ -перемещать резец относительно- но заготовки со снятием стружки. ТеП ₄ - измерить размеры. ТеП ₅ -разжать патрон, вынуть деталь и положить в тару	ТС	Л	Л
2	Энергия	Уголь	Тепло	ТгП _{д2} - сжигание угля. ТеП ₁ - уголь загрузить в топку и за- жечь.	ТС	Л+ТС	Л
				ТеП ₂ -сжигать, обеспечивая подачу воздуха и отвод тепла.	ТС	ТС	Л
				ТеП ₃ -шлаки и золу удалять	ТС	Л	Л

Предварительные таблицы 3.1

При- мер	Операнд		Способ преобразования Технологический принцип Т.Пц	Действия над		
	Вид	Состояние		матери- палки	энер- гией	инфор- мацией
3	Вода	Выход Од(1) В источни- ке В резер- вуаре	Подпроцессы ТеП Т ₂ П _{д3} - перекачивание воды насосом Т _е П ₁ - включить насос. Т _е П ₂ - контролировать время рабо- ты насоса и заполнение резервуара. Т _е П ₃ - выключить насос	↓М ↓Э	↓И	
4	Человек	Место жи- тельства Место ра- боты	Т ₇ П _{д4} - поездка на работу автобусом. Т _е П ₁ - прийти на остановку и сесть в подъехавший автобус. Т _е П ₂ - ехать до места работы. Т _е П ₃ - сойти с автобуса на остановке у места работы и прийти на рабочее место	Л Л Л Л Л Л	Л Л Л Л Л Л	Л Л Л Л Л Л

Примечание - Буквами обозначено: М- материалы; Э - энергия; И - информация; ТС - техни- ческая система; Л - люди (человек)

Система
Состояние
Средства
Способ преобразования
Целостная и...

4 СТРУКТУРА ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

4.1 Структура технического процесса

Преобразование операндов могут быть очень сложными. Операнд проходит последовательно многочисленные промежуточные состояния, а его свойства шаг за шагом меняются. Изменение свойств операнда может происходить непрерывно (например, нагрев) или скачкообразно (например, штамповка). Операнды переходят в промежуточные состояния посредством подпроцессов и операций в рамках технического процесса (рис.4.1). Структура технического процесса зависит от технологии, под которой понимают согласованную совокупность операций. Под операцией в этом случае понимают элементарный процесс, соответствующий одному рабочему действию, касающемуся только одного операнда.

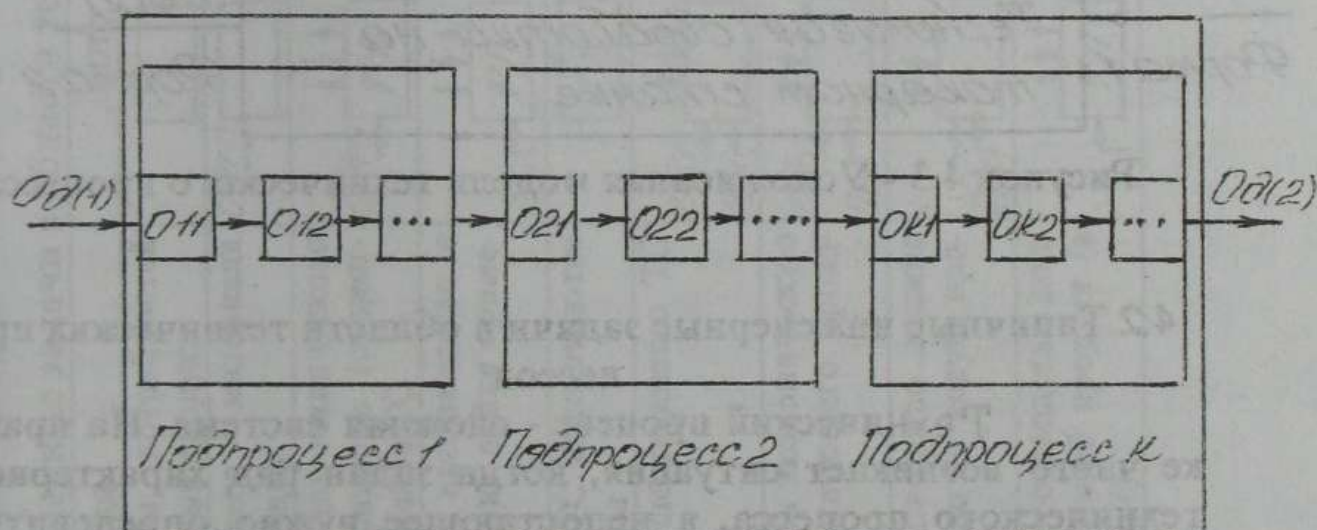


Рисунок 4.1 - Структура технического процесса

Модели технического процесса могут быть упрощенными (рис.4.2) и усложненными (рис.4.3). Выбор модели зависит от требуемой детализации технического процесса.

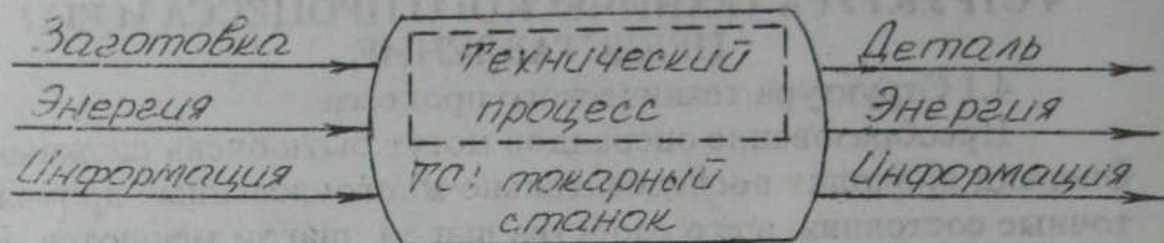


Рисунок 4.2 - Упрощенная модель технического процесса

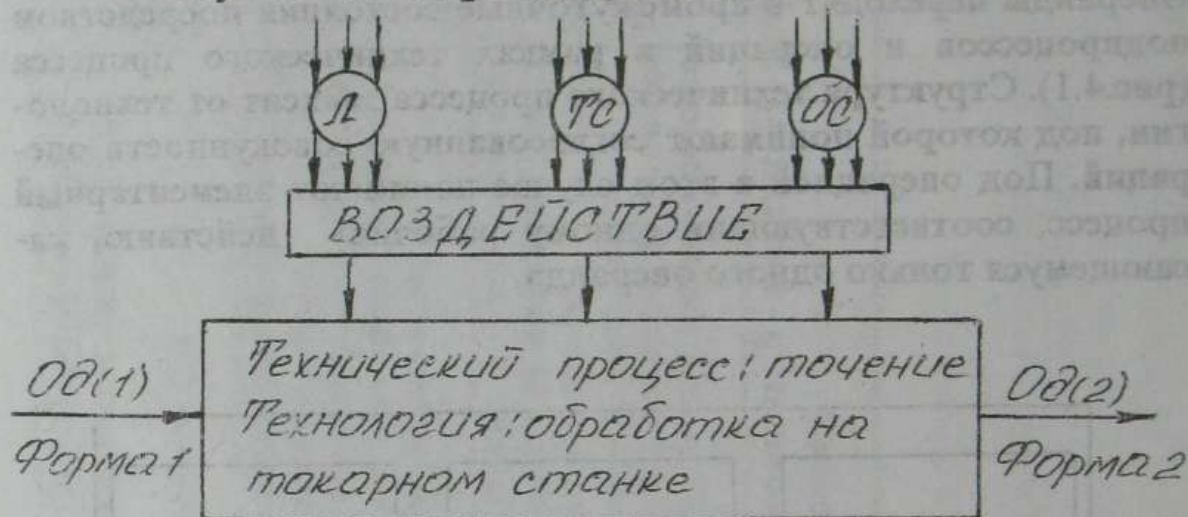


Рисунок 4.3 - Усложненная модель технического процесса

4.2 Типичные инженерные задачи в области технических процессов

Технический процесс - сложная система. На практике часто возникает ситуация, когда задан ряд характеристик технического процесса, а недостающее нужно определить. В соответствии с тем, какие величины являются искомыми, возникают различные задачи. Часть таких задач приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Инженерные задачи в области технических процессов

Ситуация	Дано	Требуется	Решение
1 Для удовлетворения потребности производства нужен новый продукт			Процесс проектирования при заданном выходе
2 Для существующего материала (энергии) найти применение			Процесс проектирования при заданном входе
3 Для заданных операндов технического процесса и всех операторов (существующее производство) найти ТС			Создание технической системы
4 Для существующего производства с комплектом оборудования найти применение			Найти заказчика
5 Для разработанной ТС изыскиваются возможности применения			Найти новую область применения имеющейся ТС
6 Побочный выход существующего ТП вреден			Разработка системы нейтрализации вредности выхода
7 Необходимо повысить экономическую эффективность существующего производства			Рационализация технического процесса
8 Существующее производство должно быть переориентировано на новую программу			Подготовка серийного производства
9 На существующем производстве должен быть изготовлен новый продукт (в единственном экземпляре)			Подготовка единичного производства

Обозначения: ТП - технический процесс; $P_{вх}$ - побочный вход; МС - машинная система; Δ - изменение.

4.3 Представление технических процессов

Технические процессы могут быть представлены различными способами в зависимости от вида процесса, цели представления, действующих инструкций или традиции:

1 Представление в вербальной (словесной) форме. Словесное описание проще других, однако оно может быть неоднозначно истолковано и довольно длинное.

2 Представление в форме математического выражения. В большинстве случаев оно наиболее точно описывает протекающие процессы и их зависимости.

3 Представление в специальной форме. Например, в символической, на языке Ляпунова. Выражение $\downarrow \uparrow Aq \uparrow \uparrow B$ означает: провести операцию А (например, обточку), затем проверить, выполняется ли условие q (например, размер $\phi 90$ с допуском Н7). Если оно выполняется, то осуществить операцию В (например, фрезерование шпоночного паза). Если оно не выполняется, то повторить операцию А, что обозначается стрелкой \uparrow после q.

4 Представление в форме графа (рис.4.1). Ребра графа обозначают процессы, а узлы - состояние операндов. Выходы и входы процессов изображают стрелками и точками.

5 Представление в виде блок-схемы. В этом случае процесс изображают в форме прямоугольника с текстом или рисунком (рис.4.2).

6 Представление в форме временной диаграммы. Такая диаграмма позволяет наглядно представить последовательность и привязку операций во времени, что бывает полезным для целей управления (рис.4.3).

Вход (деталь неподвижная)

Деталь
вращать

Выход (деталь
вращается)

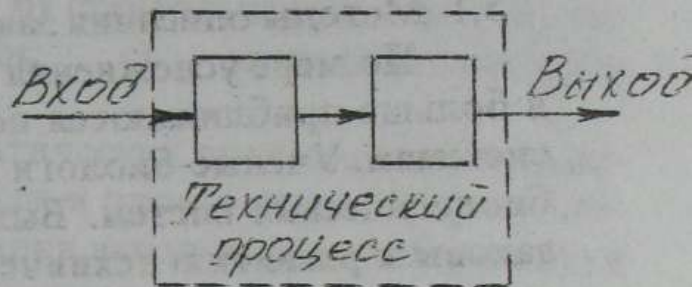


Рисунок 4.1-Представление ТП в форме графа

Рисунок 4.2- Представление ТП блок-схемой

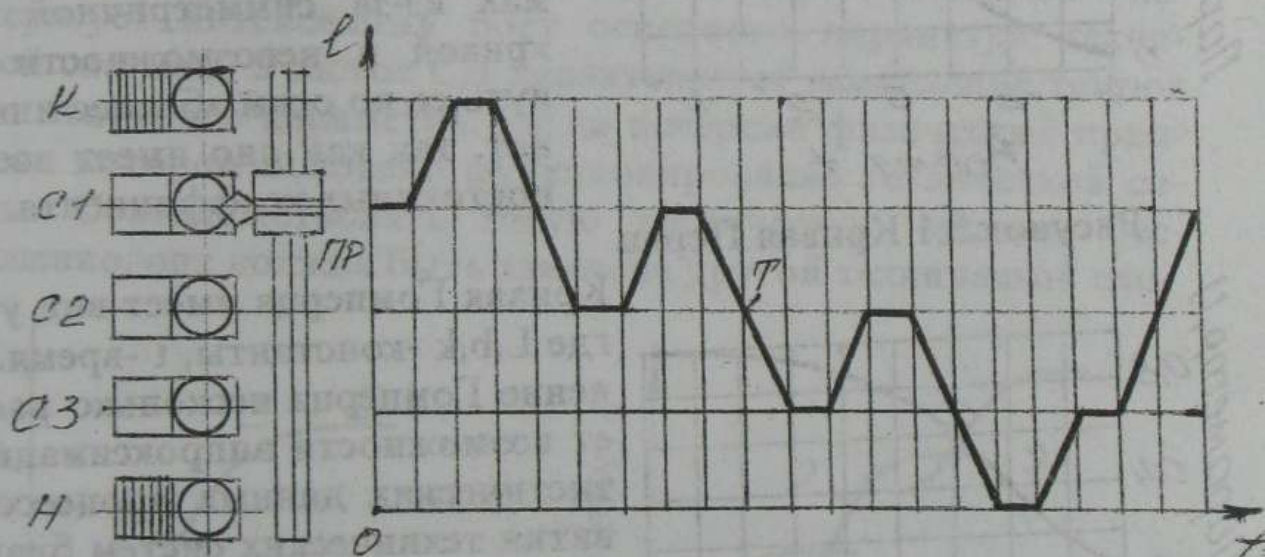


Рисунок 4.3-Представление ТП временной диаграммой:
 Н- накопитель заготовок; С1-С3- фрезерные станки;
 ПР - промышленный робот; К- конвейер готовых
 деталей; l - ось перемещений; t - ось времени;
 Т- временная диаграмма

5 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

5.1 Методы описания законов развития технических систем

По мере усложнения технических систем они все больше и больше приближаются по своим свойствам к биологическим системам. Ученые-биологи открыли S-образный закон развития биологических систем. Была сделана попытка применить эти законы к развитию технических систем. Некоторые из этих попыток оказались удачными. Наиболее известны кривая Перла (рис.5.1) и кривая Гомперца (рис.5.2). Кривая Перла симметрична относительно точки перегиба K и имеет вид:

$y=L/(1+ae^{-bt})$, где L, a, b - константы; t - время. Соотношение Перла малоприспособно для аппроксимации реальных закономерностей в технических системах из-за симметричной формы кривой и невозможности растянуть ее по осям абсцисс или ординат, так как оно имеет всего три постоянных коэффициента.

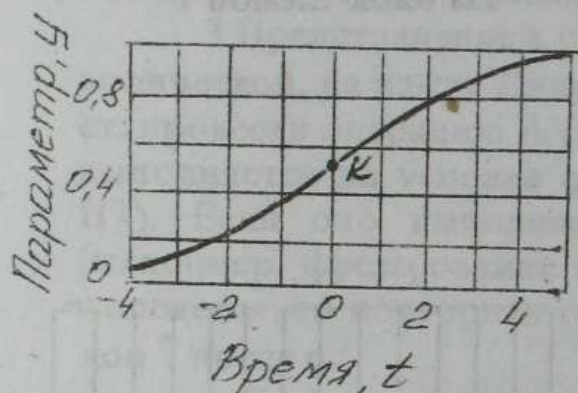


Рисунок 5.1 Кривая Перла

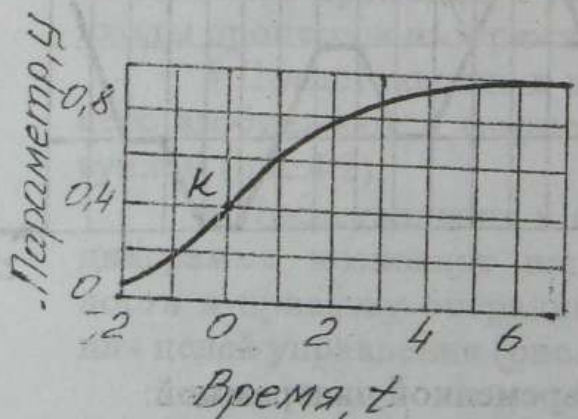


Рисунок 5.2 - Кривая Гомперца

Кривая Гомперца имеет вид $y=L \cdot e^{-be^{-kt}}$, где L, b, k - константы, t - время. Уравнение Гомперца несколько расширяет возможности аппроксимации статистических данных процессов развития технических систем благодаря своей асимметричности, однако оно остается таким же "жестким" относительно осей координат, как и уравнение Перла.

Изменения параметров технических систем с течением времени описываются и другими математическими зависимостями: а) линейными $y=a+bt$; б) степенными $y=a+bt^n$; в) полулогарифмическими $\lg y=a+bt$; г) экспоненциальными $y=a+be^{kt}$.

Существует много математических приемов аппроксимации различных кривых, в том числе и произвольной формы. Известно более 130 способов описания закономерностей развития технических систем. Однако универсального способа аппроксимации данных развития технических систем до сих пор нет.

5.2 Стадийность развития технических систем

Изучение закономерностей развития технических систем показали, что S-образные кривые характеризуют разные этапы (рис.5.3). Участок АВ характеризует медленный рост параметра технической системы после ее возникновения. Участок ВС - характеризует интенсивный рост основного параметра технической системы. Участок CD характеризует замедление темпов роста основного параметра, когда исчерпан физический принцип, на котором основано функционирование технической системы. Совершенствовать такую техническую систему бессмысленно, она должна быть заменена другой технической сис-

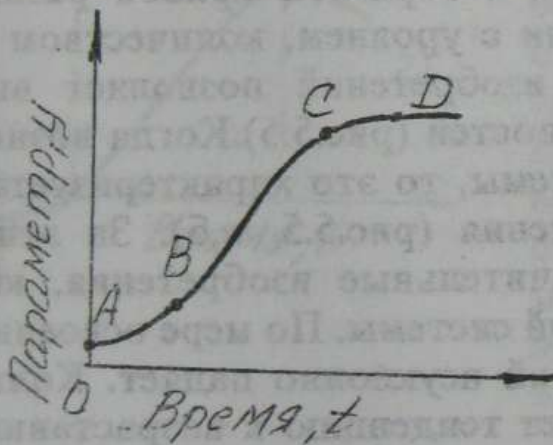


Рисунок 5.3- S-образная кривая развития технической системы во времени

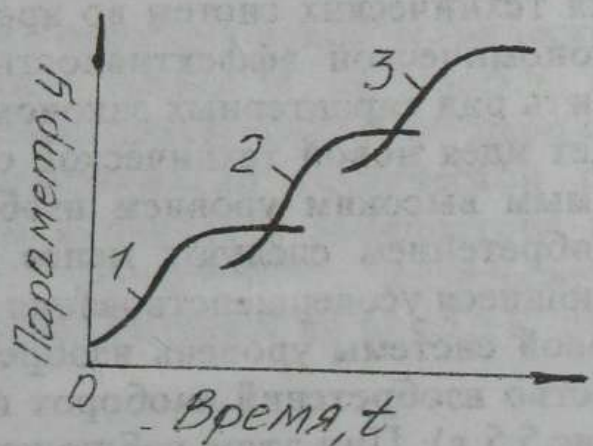


Рисунок 5.4- Стадийность развития технических систем во времени

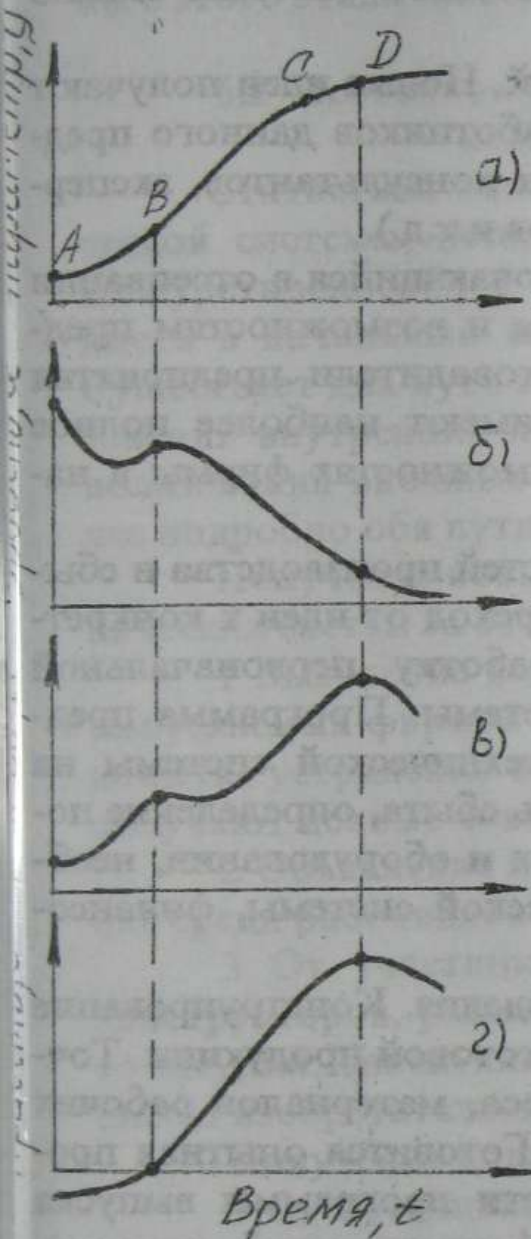
темой, основанной на другом физическом принципе действия. Если построить на одном графике S-образные кривые для летательных аппаратов: самолетов с поршневым бензиновым двигателем (кривая 1), реактивным двигателем (кривая 2) и ракеты на твердом топливе (кривая 3), то мы получим графическую зависимость роста скорости летательных аппаратов с разным принципом действия во времени (рис.5.4). Эта зависимость характеризует стадийность развития технических систем.

На первой стадии скорость самолета обеспечивал поршневой бензиновый двигатель и, достигнув предела около 700 км/ч, исчерпал свои возможности как техническая система. На смену ему, самолету с поршневым двигателем, пришла другая техническая система - самолет с реактивным двигателем, т.е. система, основанная на физическом принципе, который отличается от самолета с поршневым двигателем. Эта система совершенствовалась во времени и, достигнув предела возможностей по скорости, вынуждена была уступить место другой технической системе - ракете с двигателем на твердом топливе.

Стадийность развития характерна и для других технических систем.

5.3 Изобретательство и развитие технических систем

Сопоставление S-образной кривой развития технических систем во времени с уровнем, количеством и экономической эффективностью изобретений позволяет выявить ряд характерных закономерностей (рис.5.5). Когда возникает идея новой технической системы, то это характеризуется самым высоким уровнем изобретения (рис.5.5 а,б). За этим изобретением следуют менее значительные изобретения, касающиеся усовершенствования этой системы. По мере освоения новой системы уровень изобретений неуклонно падает. Количество изобретений наоборот имеет тенденцию к возрастанию (рис.5.5 в). При этом наблюдаются два пика количества изобретений.



Первый пик совпадает по времени с точкой В на S-образной кривой т.е. с началом практического освоения новой технической системы. Вторым пиком количества изобретений совпадает с точкой Д, когда техническая система полностью исчерпывает возможности физического принципа, лежащего в ее основе. Наличие второго пика количества изобретений можно объяснить стремлением "выжать" из системы все возможное, с одной стороны, с другой стороны, поскольку система к этому времени хорошо изучена и освоена многими специалистами, то и количество изобретений получается значительным. Экономическая эффективность новой системы в начальный период отрицательная, так как имеют место одни затраты на нее и никакой прибыли. Прибыль появляется после начала массового освоения новой технической системы (точка В на рис.5.5, а). Прибыль плавно растет по мере совершенствования технической системы и начинает замедляться по мере истощения физического принципа (точка Д на рис.5.5 а, рис. 5.5 г).

Рисунок 5.5 - S-образная кривая и изобретательство

6 ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРИ СОЗДАНИИ НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

6.1 Основные этапы создания новых технических систем

Процесс создания новой технической системы можно разбить на ряд обязательных этапов.

Первый этап - поиск новых идей. Новые идеи получают за счет внутренних источников (от работников данного предприятия) и от внешних источников (от консультантов, экспертов, патентоведов, научных работников и т.д.).

Второй этап - отбор идей, заключающийся в отсеивании идей, явно не соответствующих целям и возможностям предприятия. Эту работу выполняют руководители предприятия или фирмы, поскольку только они имеют наиболее полное представление о целях, задачах и возможностях фирмы в настоящее время и в будущем.

Третий этап - анализ возможностей производства и сбыта будущей технической системы. Переход от идеи к конкретным рекомендациям, включая разработку первоначальной программы создания технической системы. Программа предусматривает проверку создаваемой технической системы на конкурентноспособность, возможность сбыта, определение потребностей производства в материалах и оборудовании, необходимых для создания новой технической системы, финансовых затрат.

Четвертый этап - разработка изделия. Конструирование и проверка на всех этапах: от идеи до готовой продукции. Точное определение размеров, формы, веса, материалов рабочих характеристик технической системы. Готовится опытная продукция: изготовление небольшой части программы выпуска технической системы для испытаний технической системы, производственного оборудования, проверки квалификации персонала.

Пятый этап - проверка состояния рынка. На рынок поставляется опытная партия новой технической системы и изучаются отзывы покупателей, определяется спрос, конкурентоспособность, круг покупателей.

Шестой этап - организация массового производства. Составляется окончательная программа выпуска. Репутация фирмы с этого этапа зависит от сбыта новой ТС.

6.2 Поэтапное убывание числа идей при создании новых технических систем

Статистика показывает, что для создания одной технической системы, пользующейся большим спросом на рынке, конкурентоспособной и дающей прибыль фирме, необходимо иметь в начальный момент порядка 60 перспективных идей. Существует два пути получения новых идей: а) за счет использования внутренних источников самой фирмы; б) за счет использования внешних источников вне фирмы. Рассмотрим более подробно оба пути.

Получение новых перспективных идей для создания технических систем за счет внутренних источников фирмы:

1 Выявление недостатков и технических противоречий в выпускаемых фирмой аналогичных технических системах. При попытке устранения недостатков и противоречий, как правило, получают ценные новые идеи.

2 Объявление конкурсов на лучшую идею или предложение среди работников фирмы с премированием победителей.

3 От участников творческих групп проектировщиков, конструкторов, разработчиков, владеющих методами мозгового штурма, синектики, морфологического анализа, теории решения изобретательских задач и т.д.

Получение новых идей от внешних источников:

1 От потенциальных и постоянных клиентов фирмы путем их анкетирования, опроса, сбора предложений.

2 От специальных консультационных (консалтинговых) фирм, специалистов частных и государственных организаций.

3 От ученых научных и учебных заведений, лабораторий исследовательских и проектно-конструкторских организаций патентно-лицензионных служб и т.д.

Установлено, что по мере переходов от одного этапа создания технической системы к другому происходит закономер-

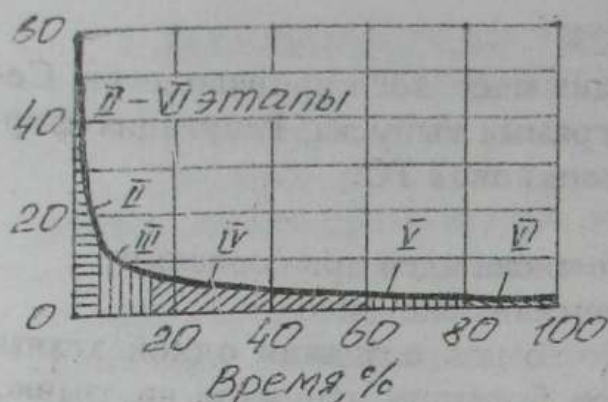


Рисунок 6.1- Поэтапное убывание числа идей при создании новой технической системы

6.3 Поэтапное возрастание затрат при создании новых технических систем

На практике установлено, что при создании новых технических систем происходит закономерное поэтапное возрастание затрат (рис.6.2). Этот процесс по отношению к убыванию числа идей носит обратный характер: чем меньше остается идей в процессе осуществления этапов создания новой технической системы, тем больше затрачивается денег на реализацию этапов. На рис.6.2 приведены средние затраты на разных этапах создания новой технической системы, характерные для большинства отраслей промышленности. Линия на рис. 6.2 представляет суммарные средние затраты, усредненные по отрасли для последних трех этапов разработки технической системы.

Важное значение имеет то, что отбор идей и анализ возможностей производства и сбыта фирмы выполняют на начальных этапах создания технической системы. Это позволяет исключить идеи, имеющие ограниченную ценность до того, как разработка перейдет на более капиталоемкие этапы. Очевидно, что задача руководства фирмы состоит в том, чтобы отобрать наиболее ценные идеи, на реализацию которых в процессе создания новой технической системы будет затрачено основное время и израсходованы деньги.

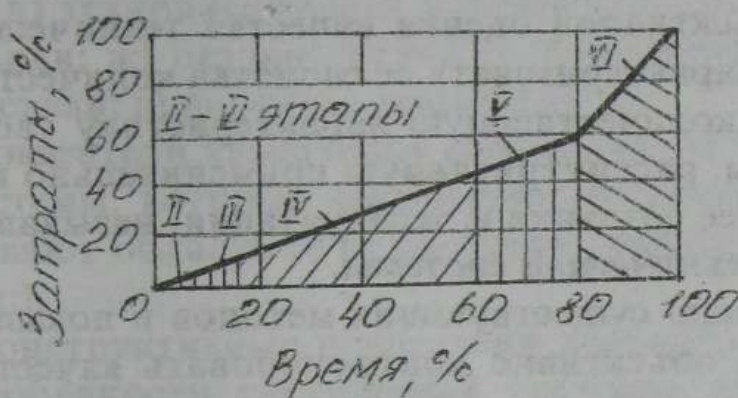


Рисунок 6.2 - Поэтапное возрастание затрат при создании новой технической системы: II—V — этапы создания новой технической системы

К сожалению, создание новых технических систем часто сопряжено с большим риском, и чаще всего прибыль оказывается небольшой. В среднем по промышленности реализация идеи, способной обеспечить высокую прибыль, связана с большим риском. Задача руководителей фирмы в том и состоит, чтобы отобрать те редко встречающиеся идеи, реализация которых имеет больше шансов обеспечить прибыль при имеющихся ресурсах.

7 КАЧЕСТВО СОЗДАВАЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

7.1 Понятие о качестве технических систем

Качество продукции - это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Для объективной оценки качества технической системы необходимо охарактеризовать ее свойства количественно.

Такую количественную характеристику свойств технической системы, рассматриваемую применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации, называют **показателем качества технической системы**.

С помощью существующих методов и показателей можно достаточно объективно контролировать качество изделий. Но не менее важной задачей является управление качеством технических систем. Управление качеством технических систем - это установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества технических систем при их разработке, производстве и эксплуатации, осуществляемые путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество. Таким образом, процесс управления качеством технических систем охватывает все основные этапы их создания и эксплуатации. На каждом этапе разрабатывается определенная система мероприятий для обеспечения требуемого уровня качества.

Качество технических систем на этапе проектирования зависит от степени проработки технического задания и положенных в его основу результатов научно-исследовательских и экспериментальных работ, уровня проектно-расчетных работ, точного соответствия принимаемых решений требованиям стандартов и взаимодействия с другими службами предприятия, участвующими в изготовлении опытного образца. На этапе производства качество технических систем обуславливается техническим уровнем и состоянием средств технологического оснащения и измерений, качеством сырья, материалов и комплектующих изделий, организацией их хранения, применением передовой технологии.

7.2 Показатели качества технических систем

Установлены следующие группы показателей качества технических систем: а) назначения; б) конструктивные; в) прочности и устойчивости к воздействию внешних факторов; г) надежности; д) технологичности конструкции; е) стандартизации и унификации; ж) безопасности; з) эргономические; и) технической эстетики; к) патентно-правовые.

1 Показатели назначения характеризуют свойства технической системы, которые определяют ее основные функции и обуславливают область ее применения (давление, расход, мощность и т.д.).

2 Конструктивные показатели характеризуют конструктивные особенности технической системы, обуславливающие возможность реализации комплекса ее функциональных свойств (масса, габариты).

3 Показатели прочности и устойчивости к воздействию внешних факторов характеризуют свойства технической системы сохранять работоспособность при воздействии внешних факторов (вибрации, температуры и т.д.).

4 Показатели надежности характеризуют свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости технической системы.

5 Показатели технологичности конструкции характеризуют свойства технической системы, которые обуславливают оптимизацию затрат материалов, средств, труда и времени при технологической подготовке производства и изготовления.

6 Показатели стандартизации и унификации характеризуют насыщенность технической системы стандартными и унифицированными составными частями.

7 Показатели безопасности характеризуют конструктивно-технические особенности технической системы, которые обуславливают безопасность обслуживающего персонала (время срабатывания предохранительного клапана, электрическая прочность изоляции).

8 Эргономические показатели характеризуют свойства технической системы, которые учитывают комплекс свойств человека (воздействие освещенности, шума, вибрации и т.д.).

9 Показатели технической эстетики характеризуют художественную выразительность и оригинальность формы, целостность композиции, цветовое и декоративное оформление, качество отделки, окраски поверхностей.

10 Патентно-правовые показатели характеризуют степень новизны технических решений, использованных в технической системе, их правовую защиту.

7.3 Круговая диаграмма оценки качества технических систем

Некоторые из перечисленных показателей легко можно измерить, но такие, как показатели технической эстетики и другие им подобные, определить непосредственно нельзя. В таких случаях используют косвенные методы - экспертные опросы и балльные оценки. При этом по особым методикам определяют пригодность специалиста быть экспертом, затем из отобранных специалистов формируют экспертную группу. Экспертами являются наиболее опытные специалисты, которые для оценки качества технической системы руководствуются как выработанными в данной конкретной области науки общими представлениями о возможных вариантах технического, экономического и конструктивного решения технической системы, так и собственным опытом. Для оценки качества новой или существующей технической системы может быть использована так называемая круговая диаграмма качества (рис.7.1). Метод оценки состоит в следующем. Строится круговая диаграмма, по ее периметру равномерно расположены несколько радиальных шкал, оценивающих тот или иной параметр технической системы. Значения параметров, расположенных по шкале ближе к центру, лучше тех, которые расположены ближе к наружному контуру. Оптимальным (лучшим) вариантом технической системы признается тот, для которого площадь фигуры, ограниченной отрезками прямых, соединяющих значения парамет

Таблица 7.1 - Параметры технической системы

Параметры технической системы					
Наименование	Величина				
	плохо → хорошо				
1 Энергоемкость сварного шва, кал/мм	140	130	120	110	100
2 Качество сварки, баллы	1	2	3	4	5
3 Скорость сварки, мм/с	2,5	5	7,5	10	12,5
4 Соблюдение параметров шва, баллы	1	2	3	4	5
5 Стоимость установки, тыс.долларов	6	5	4	3	2
6 Форма полосы после сварки, баллы	1	2	3	4	5
7 Вес сварочной головки, Н	50	40	30	20	10
8 Физическая нагрузка сварщика, баллы	1	2	3	4	5

ров одной технической системы на смежных шкалах диаграммы окажется ближе к площади внутреннего круга диаграммы. Дав пример оценки двух технических сварочных систем T_1 и T_2 (ручной и автоматической сварки) с использованием данных табл.7.1.

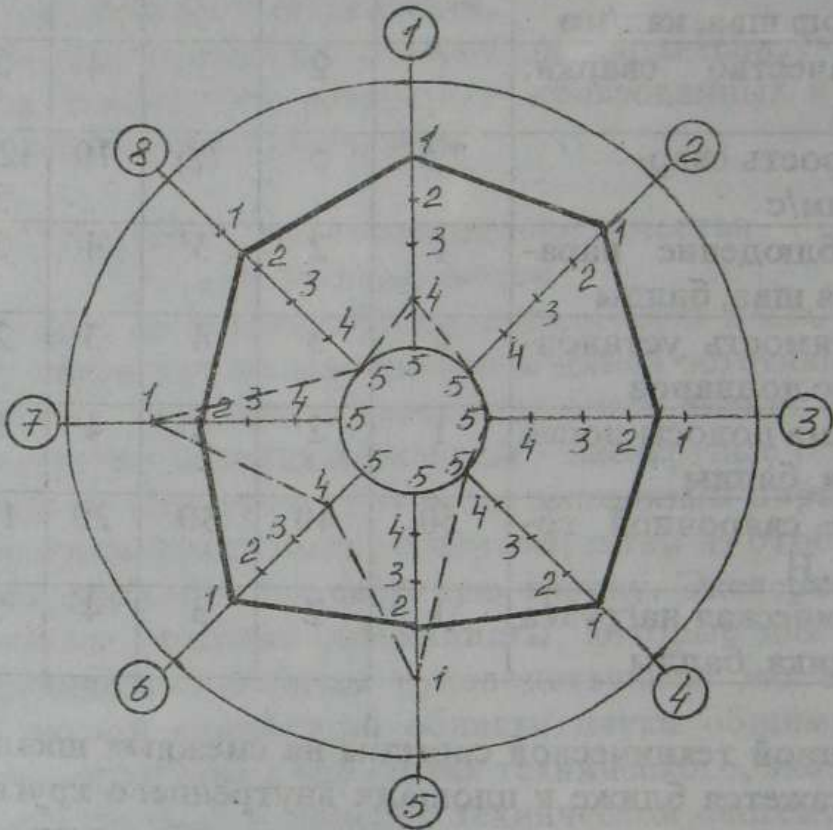


Рисунок 7.1 - Круговая диаграмма качества:

_____ аппарат ручной сварки;
 - - - - - аппарат автоматической сварки

8 ОЦЕНИВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

8.1 Схемы оценивания технических систем

Трудность оценивания технических систем связана с затруднениями в выборе обобщенного показателя, который бы учитывал всю полноту технических, эргономических, эстетических, экономических и других важных свойств технических систем. В принципе возможны три схемы оценивания технических систем (см. таблицу).

Таблица 8.1 - Характеристики схем оцениваемых объектов

Схема	Оцениваемый объект	Тип оценочного вопроса
I	Реализованная техническая система	Какова созданная техническая система?
II	Постановка задачи (перечень требований) и вариант решения или образец	Соответствует ли техническая система (или ее модель) поставленной задаче?
III	Постановка задачи и различные возможные решения, которые технически соответствуют постановке задачи	Какое решение лучше (оптимальнее)?

По этим схемам оценивание проводится двумя способами: а) интуитивно; б) объективно, т.е. на основе определяющих критериев. Интуитивная оценка, несмотря на ее субъективность, не может быть полностью отвергнута. Она определяется не только субъективными ощущениями, но и часто многолетним опытом, например, эксперта. В этом случае оценивание вполне достоверно. Схемы оценивания приведены на рис.8.1

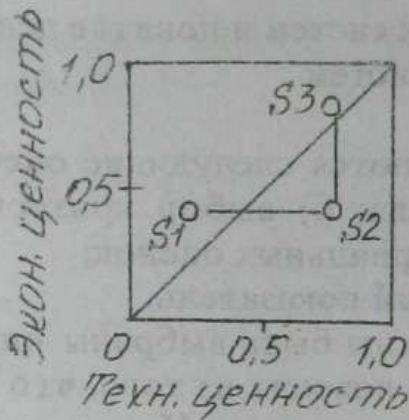


Рисунок 8.2 - Метод Кессельринга

4 Многомерное представление о свойствах дает использование средних геометрических.

8.3 Способы обработки балльных оценок при оценивании технических систем

В таблице 8.1 представлены различные способы получения оценок путем обработки балльных оценок для определения ценности ТС.

2 Важным этапом оценивания является выбор критериев, т.е. определяющих свойств технических систем. Выбор должен обеспечить достаточную полноту рассмотрения системы.

3 Хотя многие свойства (критерии) могут быть оценены количественно, возникают трудности объединения их в обобщенный показатель.

Таблица 8.1 - Обобщенные оценки для определения ценности технических систем

Вид обобщенной оценки	Формула	Геометрический смысл	Примечание
1 Абсолютное среднее арифметическое	$\bar{P}_1 = \frac{\sum P_i}{n}$	Среднее значение	Простой расчет
2 Относительное среднее арифметическое	$\bar{P}_2 = \frac{\bar{P}_1}{P_{max}}$		Сравнение с идеальным вариантом $P_2 \leq 1$
3 Взвешенное абсолютное среднее арифметическое	$\bar{P}_3 = \frac{\sum P_i \cdot q_i}{\sum q_i}$		Учитывается важность свойств
4 Взвешенное относительное среднее арифметическое	$\bar{P}_4 = \frac{\bar{P}_3}{P_{max}}$		$P_4 \leq 1$
5 Абсолютное среднее геометрическое	$\bar{P}_5 = \sqrt[n]{P_1 \cdot P_2 \cdot \dots \cdot P_n}$	Сторона n-мерного "куба", эквивалентного плитке со сторонами P_1, \dots, P_n	$P_5 = 0$ при $P_i = 0$
6 Относительное среднее геометрическое	$\bar{P}_6 = \frac{\bar{P}_5}{P_{max}}$		$P_6 \leq 1$
7 Взвешенное абсолютное среднее геометрическое	$\bar{P}_7 = \sqrt[n]{P_1 \cdot q_1 \cdot \dots \cdot P_n \cdot q_n}$		Не существует, т.к. g выпадает

Продолжение табл. 8.1

Вид обобщенной оценки	Формула	Геометрический смысл	Примечание
8 Взвешенное относительное среднее геометрическое	$\bar{P}_8 = \frac{\bar{P}_7}{P_{max}}$		как п. 7
9 Абсолютный вектор	$P_9 = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_n^2}$	Диагонали n-мерной плитки со сторонами P_1, \dots, P_n	$P_{10} \leq 1$
10 Относительный вектор	$\bar{P}_{10} = \frac{P_9}{P_{max}}$		
11 Взвешенный абсолютный вектор	$P_{11} = \sqrt{(p_1 g_1)^2 + \dots + (p_n g_n)^2}$		
12 Взвешенный относительный вектор	$\bar{P}_{12} = \frac{P_{11}}{P_{max}}$		$P_{12} \leq 1$

Примечание - Обозначения: P_1, \dots, P_n - балльные оценки критериев 1, ..., n; P_{max} - балльная оценка идеального варианта; g_1, \dots, g_n - значения (веса) критериев оценки; P - обобщенная оценка; n - количество критериев оценки; $\sum P_i = \sum P_i$ - сумма баллов оценок от P_1 до P_n .

9 ПРОГРЕССИВНОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ

9.1 Техническая и технологическая революция

Техническая и технологическая революции - это разновидности качественных скачков в ходе последовательно сменяющихся друг друга эволюционных и революционных этапов научно-технической революции.

Техническая революция - качественный скачок в развитии технических средств, т.е. вещественной стороны техники (машин, приборов, технических сооружений и т.п.), базирующийся на использовании новых типов структурной организации, материалов, источников энергии и т.п.

Технологическая революция - качественный скачок в развитии технологии переработки и преобразования вещества, энергии и информации, базирующийся на освоении новых структурных уровней организации материи, форм ее движения.

В качестве первой технической революции в истории человечества рассматривается создание каменных орудий труда, а первой технологической революции - овладение огнем.

Различие между технической и технологической революциями в известной мере условно, поскольку технические средства и технология неотделимы друг от друга. Создание нового технического средства часто связано со значительными изменениями в технологии его изготовления, а формирование новой технологии - с требующимися для ее реализации техническими средствами. Очевидно, что новый класс технических средств может быть создан только на основе принципиально новой технологии. Например, новые микропроцессоры были созданы благодаря новой технологии больших интегральных схем.

В настоящее время практически применяется пять видов технологии: механическая, физическая, химическая, микрофизическая и биологическая. Вся история технологии может быть рассмотрена как с позиции совершенствования механической технологии, так и ее замены другими видами.

9.2 Научно-техническая революция

Научно-техническая революция—это коренное качественное преобразование производительных сил, превращение науки в непосредственную производительную силу и соответствующее этому революционное изменение материально-технического базиса общественного производства, его содержания и формы, характера труда, структуры производительных сил, общественного разделения труда.

Научно-техническая революция затрагивает все сферы жизни общества, включая быт, культуру, психологию людей. Начало научно-технической революции приходится на середину XX века. В ходе научно-технической революции завершается процесс перерастания технического и технологического прогресса в научно-технический прогресс.

В ходе научно-технической революции новые технические средства и новая технология создаются в основном на базе научной теории, а не эмпирическим путем, как это было, например, в XVIII и частично в XIX и первой половине XX веков.

Современный этап научно-технической революции характеризуется созданием больших (сложных) систем, функционирование которых основывается на теории вероятностей, повсеместным переходом от механизированного труда к автоматизированному и глубокими изменениями в технологии, в первую очередь освоение микрофизической технологии, базируется на формах движения материи, характерных для субатомного уровня ее организации.

Перспективу новой научно-технической революции связывают либо с будущей биологической технологией (на основе синтеза генов, генной инженерии и т.п.), либо с созданием технических систем с некоторыми свойствами живых организмов (способность к самообучению, самоорганизации, адаптации к окружающей среде и т.п.), либо с комбинацией биологических и технических достижений.

9.3 Связь научно-технического прогресса и научно-технической революции

Научно-технический прогресс - взаимосвязанное поступательное развитие науки и техники, проявляющееся, с одной стороны, в постоянном воздействии научных открытий и изобретений на уровень техники и технологии, с другой - в применении новейших приборов и оборудования в научных исследованиях.

Научно-технический прогресс стимулирует качественные преобразования материального производства и производительной сферы, ведет к постоянному росту производительности труда, оказывает воздействие практически на все стороны жизни общества, является неотъемлемой частью социального прогресса.

Подготовительная фаза научно-технического прогресса относится к эпохе позднего Возрождения и особенно к XVI-XVIII векам, когда нужды растущего мануфактурного производства, мореплавания, торговли положили начало союзу научной, технической и изобретательской деятельности.

В предшествующие века докапиталистического развития существовали лишь разрозненные элементы научных и технических знаний, накапливались производственные навыки и опыт в отдельных отраслях. Динамичное развитие крупной промышленности впервые формирует социальную потребность решения сложных технических задач и создает условия для освоения ею научных открытий и изобретений. Таким образом, возникает новый социальный феномен - научно-технический прогресс, в котором органически соединяются наука как деятельность в духовной сфере, направленная на получение нового знания, и техника как один из важнейших компонентов материальной культуры. Взаимодействие науки и техники становится все более глубоким и прочным, растет "восприимчивость" техники к новым научным открытиям и изобретениям, а технические задачи превращаются в постоянный и все более сильный стимул роста научных знаний.

10 ФИЛОСОФСКИЕ ВЗГЛЯДЫ НА РОЛЬ ТЕХНИКИ В ОБЩЕСТВЕ

10.1 Философия техники

Философия техники как специальная теоретическая дисциплина сложилась в последней трети XIX века в Германии в кругу инженерно-технической интеллигенции. Философия техники адресуется, в первую очередь, инженерно-техническим кругам как составная часть инженерно-научного образования в целях мировоззренческого, гуманистического просвещения этих кругов. Она отвергает технократическую концепцию техники как антидемократическую, не преемлет однофакторные теории развития техники, ставит перед собой задачу вскрыть и преодолеть недостатки спекулятивного, умозрительного подхода и оценок техники со стороны представителей различных философских направлений. Большое место при этом занимает нравственная, ценностная проблематика.

При своем зарождении философия техники главное внимание уделяет социально-философским проблемам. В настоящее время все больше внимания уделяется социальным и методологическим проблемам научно-технического прогресса (в том числе самых современных его областей, например, компьютеризации), технических наук, инженерной деятельности, проектирования.

В центре внимания философии техники находятся три основные методологические проблемы:

- 1 Соотношение науки и техники.
- 2 Соотношение естествознания и техники.
- 3 Специфика теоретических исследований в современных технических науках.

В целом философия техники характеризует стремление к позитивному осмыслению и разрешению проблем, порожденных развитием новой техники (например, экологических), с рационалистических и гуманистических позиций. Однако есть и философы техники, которые видят только отрицательные последствия научно-технического прогресса, призывают к свер-

тиванию производства машин, техники и "революционной ломке" материально-технической базы.

10.2 Теория технократии

Теория технократии восходит к идеям американского экономиста и социолога Т.Веблена, выступившего в конце XIX-начале XX веков с критическим анализом капитализма и учением об индустриальной системе, характеризующимся фетишизацией техники.

Суть теории технократии - это социологические концепции, в основе которых лежат положения о ведущей роли технических специалистов в жизни общества, вплоть до признания необходимости сосредоточения политической власти в их руках с целью совершенствования управления и выхода из кризиса в обществе.

Идеи технократии, высказанные Вебленом, способствовали зарождению в 30-х годах в США движения технократов, выдвинувших социальный проект реорганизации общества, в котором руководящая роль отводилась инженерам и ученым.

В 40-х годах американский социолог Дж.Бернхем выступил с концепцией "революции управляющих", согласно которой на смену капитализму идет "общество управляющих", т.е. представителей нового класса, не обладающего частной собственностью, но распоряжающегося всеми общественными процессами. Несколько модернизируя данную концепцию, в 50-х годах А.Берл выдвинул тезис о "капиталистической революции XX столетия".

В 60-70 годы технократические идеи нашли отражение в теории "нового индустриального общества" американского экономиста Дж.Гелбрайта, исходным понятием которой является "техноструктура" как иерархия организации специалистов, обладающих различным уровнем технического знания и причастных к принятию решений.

В 80-е годы либерально-реформистские технократические теории сменились теориями апологетического характера. Так, американский историк У.Уейджер рассматривает технократию как высшую стадию капитализма, полагая, что наибо-

лее вероятным сценарием развития в XXI веке будет "планетарный технократический порядок".

10.3 Техницизм и технофобия

Техницизм - это тип общественного сознания, характеризующегося приверженностью к такому образу мышления и действия, в соответствии с которым движущей силой исторического процесса является техника. Техницизм определяет умонастроения ряда философов, социологов, экономистов, менеджеров, технических специалистов, инженеров, политиков и государственных деятелей, считающих технику главным фактором социально-экономических, политических и культурных изменений в мире.

В работах сторонников техницизма анализ и выявление закономерностей общественного развития осуществляются через призму технических достижений. Сама техника рассматривается как феномен, предопределяющий жизнедеятельность человека и не зависящий от социально-экономических и политических условий использования технических достижений. Таким образом, основу техницизма составляет "технологический детерминизм", абсолютизирующий роль техники в развитии общества и приписывающий ей универсальное значение.

В известной степени противоположностью техницизма является технофобия.

Технофобия - это умонастроение определенных слоев общества, включающее различные пессимистические взгляды на роль техники и перспективы научно-технического прогресса.

Среди главных проявлений технофобии - отказ от широкого использования в повседневной жизни науки и техники, возврат к примитивным, но "экологически чистым" способам получения материальных благ, призыв к аскетическому образу жизни, духовному самосовершенствованию, неучастию в политической жизни и т.п. Технофобия проявляется в идеологии как консервативных социальных слоев, так и радикалов, либерально-демократической интеллигенции, представителей движения "зеленых". Распространение технофобии связано с неспособ-

ностью властей найти решение глобальных проблем научно-технического прогресса.

Список литературы

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. - М.:Сов.радио, 1979. - 176 с.
2. Евтушенко А.А., Чупис А.В. Малоотходные технологии в насосостроении и их социально-экономическая эффективность.-К.:УМК ВО, 1991. - 84 с.
3. Научно-технический прогресс: Словарь/Сост.В.Г.Горохов, В.Ф.Халиков.- М.:Политиздат. -1987.- 306 с.
4. Ткачук Ю.Я. Совершенствование методов расчета промышленных роботов. - К.:Знание, 1988. - 24 с.
5. Хилл П. Наука и искусство проектирования.-М.:Мир, 1973.- 264 с.
6. Хубка В. Теория технических систем. -М.: Мир, 1987. - 108 с.
7. Чус А.В., Данченко В.И. Основы технического творчества.-Киев-Донецк:Вища школа, 1983.-184 с.
8. Теорія технічних систем/Кузнецов Ю.М., Луців І.В., Губиняк С.А.; під загальною ред. проф.Ю.М.Кузнецова.К.:Тернопіль, 1998. - 310 с.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ
ПО КУРСУ "ТЕОРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ"
для студентов бакалавратуры 7.090209
"Инженерная механика"
дневной и заочной форм обучения

Составители: Ткачук Юрий Яковлевич
Евтушенко Анатолий Александрович

Ответственный Герман Виктор Федорович
за выпуск

План 2000 г. Поз. 153.
Подп. в печ. 01.09.00. Формат 60x84x16 Уч.-изд.л. 2,26.
Тираж 200 экз. Заказ № 325 Усл.печ.л. 3,06.
Себестоимость изд. 1 грн. 04 коп.

Изд-во СумГУ. 40007, г. Сумы, ул. Р. -Корсакова, 2

"Ризоцентр" СумГУ
40007, г. Сумы, ул. Римского-Корсакова, 2